MECANICA

Cinematica

Viteza unui punct material (m/s²)

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t}$$

$\Delta \vec{s}$ - deplasarea punctului material

Δt - intervalul de timp

Accelerația medie (m/s²)

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

$\Delta \vec{v}$ - variația vectorului viteză

Δt - intervalul de timp

Accelerația centrului de masă (m/s²)

$$a_{cm} = \frac{\vec{F}}{m}$$

F – rezultanta forțelor externe
m – masa sistemului

Accelerația gravitațională (m/s²)

$$\vec{g} = \frac{\vec{G}}{m}$$

G- greutatea corpului
m – masa corpului

Viteza mişcării uniform accelerate (m/s²)

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$$

$\vec{v}_0$ - viteza inițială

$\vec{a}$ - accelerația

t - timpul

Legea mişcării rectilinii uniform variată

$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

x_0 - coordonata inițială a punctului

v_{0x} - viteza inițială

t - timpul

a_x - accelerația

Viteza unghiulară (rad/s)

$$\omega = \frac{\Delta\alpha}{\Delta t}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\nu$$

$\Delta\alpha$ - unghiul de rotație

Δt - intervalul de timp

T - perioada mişcării circulare uniforme

ν - frecvența mişcării circulare uniforme

Accelerația centripetă (m/s²)

$$a_{cp} = \frac{V^2}{R} = \omega^2 \cdot R$$

V – viteza mobilului

ω - viteza unghiulară

R – raza traiectoriei

Principiile dinamicii. Forțele din natură

Legea a doua a lui Newton (N)

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$\vec{F}$ - forța aplicării unui corp

m – masa corpului

$\vec{a}$ - accelerația corpului

Legea a treia a lui Newton (N) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

$\vec{F}_1$ - acţiunea din partea corpului 1 asupra corpului 2

$\vec{F}_2$ - acţiunea din partea corpului 2 asupra corpului 1

Legea atracţiei universale (N) $F = k\dfrac{m_1 m_2}{r^2}$

F – forţa de atracţie universală
r – distanţa dintre corpuri
k – constanta atracţiei universale
m_1, m_2 - masele a două corpuri

Forţa de frecare (N) $F_f = \mu N$

μ - coeficientul de frecare la alunecare
N – forţa normală de apăsare pe suprafaţa de contact

Forţa de inerţie (N) $F_i = -m\vec{a}$

m – masa corpului aflat în sistemul de referinţă neinerţial
$\vec{a}$ - acceleraţia sistemului de referinţă neinerţial

Impulsul mecanic

Impulsul punctului material $(kg \cdot m/s)$ $\vec{p} = m\vec{v}$

$\vec{p}$ - impuls, m – masă, $\vec{v}$ - viteză

Impulsul forţei $(N \cdot s)$ $\vec{H} = F \cdot \Delta t$

F – forţa medie
Δt - intervalul de timp în care are loc variaţia vitezei unui punct material

Legea conservării impulsului

$$\vec{p} = const,\ dacă\ \vec{F} = 0$$

a) ciocnirea perfect elastică

$$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{u}_1 + m_2\vec{u}_2$$

$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2$ - impulsurile particulelor înainte de ciocnire

$m_1\vec{u}_1 + m_2\vec{u}_2$ - impulsul corpului nou format după ciocnire

b) ciocnirea plastică sau neelastică

$$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = (m_1 + m_2)\vec{u}$$

$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2$ - impulsurile particulelor înainte de ciocnire

$(m_1 + m_2)\vec{u}$ - impulsul corpului nou format după ciocnire

Lucrul și energia mecanică

Lucrul mecanic (J)

$$L = Fs\cos\alpha$$

F - forța constantă, s – deplasarea
α - unghiul dintre vectorul *F* și vectorul *s*

a) lucrul mecanic efectuat de forța de greutate

$$L = mgh$$

m – masa punctului material
g – accelerația gravitațională
h – diferența de nivel dintre poziția inițială și cea finală a punctul material

b) lucrul mecanic efectuat de forța elastică

$$L = -k\frac{x^2}{2}$$

k – constanta elastică a unui resort
x – deformarea resortului

c) lucrul forței de frecare $L = F_f \cdot s = -\mu N \cdot s$

F_f - forța de frecare, s – deplasarea μ - coeficient de frecare, N – forța de apăsare normală exercitată pe suprafața de contact

d) Lucrul efectuat de forțe conservative $L = -\Delta E_p$

$-\Delta E_p$ - variația energiei potențiale a sistemului

Coeficientul de frecare la alunecare $\mu = \frac{F_f}{N}$

F_f - forța de frecare la alunecare

N – forța de apăsare normală exercitată pe suprafața de contact

Puterea (W)

$$P = \frac{L}{\Delta t}$$
$$P = F \cdot v_m$$

L - lucrul mecanic, Δt - intervalul de timp

F – forța care efectuează lucrul mecanic

v_m - viteza medie

Energia cinetică (J) $E_c = \frac{mv^2}{2}$

m – masa punctului material
v – viteza punctului material

Energia potențială gravitațională (J) $E_p = mgh$

m – masa punctului material
g – accelerația gravitațională
h – înălțimea punctului material față de Pământ

Energia potențială elastică $$E_p = \frac{kx^2}{2}$$

k – constantă elastică, x – elongația

Legea conservării energiei mecanice $$E = E_c + E_p = const$$

E_c - energia cinetică a sistemului

E_p - energia potențială a sistemului

Teorema variației energiei cinetice a punctului material $$\Delta E_c = L$$

ΔE_c - variația energiei cinetice

L – lucrul mecanic

Elemente de hidrostatică

Presiunea (Pa) $$p = \frac{F}{S}$$

F – forța de apăsare

S – aria suprafeței pe care acționează forța

Legea lui Arhimede $$F_A = mg = pVg$$

p – densitatea lichidului

V – volumul părții de corp

g – accelerația căderii libere

mg – greutatea lichidului dezlocuit

FIZICA MOLECULARĂ ŞI TERMODINAMICA

Masa moleculelor

Masa moleculară sau atomică relativă

$$M_r = \frac{m_0}{\frac{1}{12} m_c}$$

m_0 - masa absolută a atomului a substanței

m_c - masa absolută a atomului de carbon ^{12}C

Masa molară $(kg \cdot mol)$

$$M = \frac{m}{\nu}$$

m – masa cantității de substanță
v – numărul de moli

Masa substanței sau numărul de moli

$$\nu = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$$

m – masa cantității de substanță
M – masa molară
N – numărul de molecule ce se conțin în substanța dată
N_A - numărul lui Avogado

Proprietățile gazelor

Formula fundamentală a teoriei cinetico-moleculare (Pa)

$$p = \frac{1}{3} nm\bar{v}^2 = \frac{2}{3} nm\frac{\bar{v}^2}{2} = \frac{2}{3} n\bar{\varepsilon}$$

p – presiunea gazului ideal, m – masa unei molecule

$\bar{v}^2$ - viteza pătratică medie $\bar{\varepsilon}$ - energia cinetică medie a unei molecule, n – concentrația moleculelor

Transformarea izotermă a gazului ideal (legea lui Boyle-Mariotte) (Pa)

$$pV = const.$$
$$t = const.$$
$$m = const.$$

p – presiunea gazului ideal
V – volumul gazului ideal
t – temperatura absolută a gazului ideal
m – masa gazului ideal

Legea transformării izobare (legea lui Gay-Lussac)

$$\frac{V}{t} = const.$$
$$V = V_0(1+\alpha t)$$
$$p = const$$
$$m = const$$

V –volumul gazului ideal
V_0 - volumul gazului la 0C°
T - temperatura absolută a gazului ideal
α - coeficientul de dilatare izobar
p– presiunea gazului, m – masa gazului

Legea transformării izocore (Legea lui Charles)

$$\frac{P}{T} = const$$
$$p = p_0(1+\beta t)$$
$$V = const; m = const.$$

p - presiunea gazului ideal
T – temperatura absolută
p_0 - presiunea la 0C°, β - coeficientul termic al presiunii

Presiunea gazului ideal (Pa)

$$p = \frac{2}{3} n\bar{\varepsilon} = knT$$

n – concentrația moleculelor
$\bar{\varepsilon}$ - energia cinetică medie de translație a unei molecule
k – constanta Boltzmann, T – temperatura absolută

Temperatura

$$Tk = t^{o}C + 273{,}15$$
$$\Delta T = \Delta t$$

T – temperatura termodinamică măsurate în grade Kelvin
t - temperatura măsurată în grade Celsius

Energia cinetică medie a unei molecule (J)

$$\bar{\varepsilon} = \frac{3}{2} kT$$

k – constanta lui Boltzman
T – temperatura absolută a gazului ideal

Ecuația de stare termică a gazului ideal

$$p = p(t, V)$$
$$pV = \nu N_A kT$$
$$pV = \nu RT$$

p – presiunea gazului, t – temperatura, v - numărul de moli
N_A - numărul lui Avogado
k – constanta lui Boltzman
R – constanta universală a gazelor ideale

Ecuația Clapeyron-Mendeleev (ecuația termică de stare a gazelor ideale)

$$pV = \frac{m}{M} RT$$
$$pV = \nu RT$$
$$pV_M = RT$$

p – presiunea gazului, T – temperatura, ν - numărul de moli
V – volumul gazului, m – masa gazului, M – masa unui mol
V_M - volumul molar, R – constanta universală a gazelor ideale

Ecuația de stare calorică a unui gaz ideal (J)

$$U = \frac{3}{2} \nu RT$$

U – energia internă a sistemului termodinamic
ν - numărul de moli
R – constanta universală a gazelor ideale
T – temperatura absolută

Constanta universală a gazelor ideale

$$R = \frac{p_0 V_0}{T_0}$$

p_0 - presiunea atmosferică normală $p_0 = 1{,}01325 \cdot 10^5 N/m^2$

V_0 - volumul molar în condiții normale de presiune şi temperatură $V_0 = 22{,}41 \cdot 10^{-3} m^3/mol$

T_0 - temperatura normală $T_0 = 273{,}15 K$

Corpurile. Deformarea corpurilor

Legea lui Hooke (deformărilor elastice) $\sigma = E\varepsilon$

σ - tensiunea mecanică

E – modulul de elasticitate longitudinal Young

ε - alungire relativă

Alungire relativă $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$

Δl - alungire absolută, l_0 - lungimea inițială

Tensiune mecanică (Pa) $\sigma = \frac{F}{S}$

F- forța de elasticitate

S – aria secțiunii transversale a corpului

Coeficientul tensiunii superficiale (N/m)

$$\sigma = \frac{F_s}{l}$$

$$\sigma = \frac{F_s}{2l}$$

F_s - forța de tensiune superficială

l – lungimea conturului peliculei de lichid

2l – lungimea conturului peliculei de lichid cu două suprafețe

Legea lui Jurin $h = \frac{2\sigma}{\rho g r}$

h - înălțimea la care urcă sau coboară un lichid într-un vas capilar

σ - coeficientul tensiunii superficiale

ρ - densitate lichidului, g – accelerația gravitațională

r – raza capilarului

Dilatarea solidelor și lichidelor

Coeficientul de dilatare termică liniară $\alpha = \frac{\Delta l}{l_0 \Delta T}$

Δl - variația lungimii barei, l – lungimea barei la t°C

l_0 - lungimea barei la 0°C, ΔT - variația temperaturii barei

Coeficientul de dilatate termică în volum $\beta = \frac{\Delta V}{V_0 \Delta T}$

ΔV - variația volumului corpului
V – volumul corpului la temperatura t°C
V_0 - volumul corpului la O°C, ΔT - variația temperaturii corpului

Vaporizarea și condensarea

Viteza de evaporare $(kg \cdot s)$ $v = k \frac{S(p_s - p)}{p_0}$

k – constanta de proporționalitate
S – suprafața liberă a lichidului
p_s - presiunea maximă a vaporilor la t°C
p - presiunea vaporilor de deasupra lichidului
p_0 - presiunea atmosferică

Umiditatea relativă $\varphi = \frac{\rho_a}{\rho_s} \cdot 100\%$

ρ_a - densitatea vaporilor atmosferici

ρ_s - densitatea vaporilor saturați

Căldura specifică (latentă) de vaporizare (J/kg) $\lambda_v = \frac{Q}{m}$

Q – căldura latentă de vaporizare
m – masa lichidului

Căldura specifică (latentă) de topire (J/kg) $\lambda_s = \frac{Q}{m}$

Q – căldura latentă de topire
m – masa lichidului (solidului)

Bazele termodinamicii

Energia totală a unui sistem termodinamic $E_t = U + E_c + E_p$

U – energia internă a sistemului termodinamic
E_c - energia cinetică a sistemului
E_p - energia potențială a sistemului

Ecuația calorică de stare $U = U(V,T)$

U – energia internă a sistemului ,
V – volumul gazului
T – temperatura

Energia internă a gazului ideal monoatomic (J)

$$U = E_c(T) = N\bar{\varepsilon}_{tr} = \frac{3}{2}\nu RT = \frac{3}{2}\frac{m}{M}RT = \frac{3}{2}pV$$

N – numărul de molecule da gaz
$\bar{\varepsilon}_{tr}$ - energia cinetică de translație a unei molecule
p – presiunea gazului ideal, V – volumul gazului ideal
ν – numărul de moli de gaz, R – constanta universală a gazelor
T – temperatura absolută a gazelor, m – masa de gaz

Cantitatea de căldură (J) $$Q = \Delta U$$

ΔU - variația energiei interne a unui sistem fără efectuarea de lucru mecanic

Căldura specifică (J) $$c = \frac{Q}{m\Delta T}$$

Q - cantitatea de căldură, m – masa corpului
ΔT - variația temperaturii corpului

Căldura molară $(J / mol \cdot K)$ $$C_M = \frac{Q}{\nu \cdot \Delta T}$$

Q – cantitatea de căldură, ΔT - variația temperaturii
v – numărul de moli

Capacitate calorică a corpului *(J/K)* $$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

Q – cantitatea de căldură, ΔT - variația temperaturii

Principiul I la termodinamicii $$\Delta U = Q - L$$

Q – cantitatea de căldură, L – lucrul mecanic $$L' = -L$$

a) **transformarea izocoră** $$\Delta U = \nu C_{MV} \Delta T$$

b) **transformarea izotermă** $$\Delta U = 0; Q = L$$

c) transformarea izobară $U = \nu C_M \Delta T + \nu R \Delta T$

ν - număr de moli de gaz ideal

C_M - căldura molară la volum constant, ΔT - variația temperaturii

R – constanta universală a gazelor

Relația Robert Mayer $C_{Mp} = C_{MV} + R$

C_{Mp} - căldura molară la presiune constantă

C_{MV} - căldura molară la volum constant

R – constanta universală a gazelor

Ecuația calorimetrică $Q_{prim.} = |Q_{ced.}|$

Randamentul motorului termic $\eta = \frac{L}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$

L - lucrul mecanic efectuat de sistem

Q_1 - cantitatea de căldură primită de sistem de la termostat

Q_2 - cantitatea de căldură cedată de sistem termostatului

Ciclul Carnot (valoare maximă a randamentului)

T_1 - temperatura absolută a sursei calde T_2 - temperatura absolută a sursei reci

$$\eta_{max} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

ELECTRODINAMICA

Electrostatica

Legea conservării sarcinii electrice $q_1 + q_2 + \ldots q_n = const.$

q – sarcină electrică

Legea lui Coulomb

(interacțiunilor electrice)

$$F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

q_1, q_2 - sarcinile electrice ale corpurilor
ε - permitivitatea electrică a mediului (constanta electrică)
r – distanța dintre corpurile punctiforme

Intensitatea câmpului electric

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

F – forța de interacțiune electrică
q – sarcina electrică

Principiul superpoziției

câmpurilor electric

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3$$

Potențial electric (V)

$$V = \frac{W_p}{q_0} = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$$

W_p - energia potențială a sarcinii, q_0 - sarcina
q – sarcina care generează câmp electric
ε - permitivitatea electrică, r – distanța de la sarcini

Tensiunea electrică (diferență de potențial) (V)

V – potențial electric, L- lucru mecanic

$$U = V_1 - V_2 = \frac{L}{q} = Ed$$

q – sarcina electrică, E- intensitatea câmpului electric d - distanța dinte corpurile punctiforme

Permitivitatea relativă a dielectricului $\varepsilon_r = \frac{E_0}{E}$

E_0 - intensitatea câmpului electric în dielectric

E – intensitatea câmpului electric în vid

Sarcina electrică a condensatorului $q = CU$

C – coeficient de proporționalitate, U – tensiune electrică

Capacitatea electrică a condensatorului (F) $C = \frac{q}{U}$

q – sarcina electrică, U – tensiune electrică

Capacitatea electrică a condensatorului plan (F) $C = \frac{\varepsilon S}{d}$

ε - permitivitatea electrică, S – suprafața comună a armăturilor

d – distanța dintre armături

Gruparea în paralel

a condensatoarelor $C_p = C_1 + C_2 + ... + C_n$

C – capacitățile condensatoarelor

Gruparea în serie

a condensatoarelor $\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + ... + \frac{1}{C_n}$

C – capacitățile condensatoarelor

Capacitatea electrică a unui conductor izolat $C = \frac{q}{V}$

q – sarcina electrică, V – potențial electric

Energia câmpului electric (J) $W_p = \frac{1}{2} qU = \frac{CU^2}{2} = \frac{q^2}{2C}$

q – sarcina electrică, U – tensiune electrică
C – capacitatea electrică a condensatorului

Curentul electric staționar

Intensitatea curentului electric (A) $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$

Δq - sarcina electrică transportată, Δt - intervalul de timp în care sarcina electrică străbate conductorul

Tensiunea electromotoare (V) $E = \frac{L_i}{q}$

L_i - lucrul efectuat de forțele induse, q – sarcina electrică

Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit (A) $I = \frac{U}{R}$

U – tensiunea pe o porțiunea de circuit
R – rezistența electrică a porțiunii de circuit

Rezistența electrică (Ω) $R = \frac{U}{I} = \rho \frac{l}{S}$

U – tensiunea la bornele rezistenței
I – intensitatea curentului electric
ρ - rezistivitatea, l – lungimea conductorului
S – aria secțiunii conductorului

Gruparea în serie a rezistențelor (Ω) $R = R_1 + R_2 + ... + R_n$

R – rezistențele nominale a fiecărui rezistor

Gruparea în paralel

a rezistențelor (Ω) $\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+...+\frac{1}{R_n}$

R – rezistențele nominale a fiecărui rezistor

Rezistivitatea (Ω) $\rho=\frac{RS}{l}$

R – rezistența electrică, S – aria secțiunii conductorului
l – lungimea conductorului

Lucrul curentului electric $L=I^2Rt$

I – intensitatea curentului electric, R – rezistența electrică
t – timpul în care sarcina electrică trece prin conductor

Puterea curentului electric $(kW\cdot h)$ $P=\frac{L}{t}=IU=\frac{U^2}{R}$

L – lucrul curentului electric, t – intervalul de timp în care sa efectuat lucrul, I – intensitatea curentului electric
U – tensiunea electrică, R – rezistența

Legea lui Joule $Q=I^2Rt$

Q – cantitatea de căldură degajată în conductor parcurs de curent electric
I – intensitatea curentului electric, R – rezistența electrică
t – timpul în care sarcina electrică trece prin conductor

Legea lui Ohm pentru un circuit întreg $I=\frac{E}{R+r}$

E – tensiunea electromotoare, R – rezistența exterioară
r – rezistența interioară

Teorema întâi a lui Kirchoff (A)

$$\sum_k I_k = 0$$

I_k - intensitatea curenţilor electrici care se întâlnesc în nodul reţelei

Teorema a doua a lui Kirchoff (A)

$$\sum_i I_i R_i = \sum_j E_j$$

E_j - tensiunea electromotoare a surselor din ochiul de reţea

I_i - intensitatea curenţilor prin ramurile ochiului de reţea

R_i - rezistenţa totală pentru fiecare ramură

Curent electric în diferite medii

Legile electrolizei

$$m = kq = kIt$$

m – masa de substanţă depusă la electrod, k – echivalent electrochimic, q – sarcina electrică, I – intensitatea curentului t – timpul de depunere

Câmpul magnetic

Inducţia câmpului magnetic (T)

$$B = \frac{F_{\max}}{Il}$$

F – forţa electromagnetică maximă
I – intensitatea curentului electric
l - lungimea conductorului aflat în câmp

Forţa electromagnetică (Ampere) (N)

$$F = IlB \sin\alpha$$

B – inducţia câmpului magnetic
I – intensitatea curentului electric
l - lungimea conductorului aflat în câmp

Forța Lorenz (N) $F_L = qvB\sin\alpha$

q – sarcina electrică a unei particule, v – viteza unei particule
B – inducția câmpului magnetic

Flux magnetic (Wb) $\Phi = BS = BS\cos\alpha$

B – inducția câmpului magnetic
S – suprafața cercetată

Legea inducției electromagnetice (Faraday) $e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

e – tensiunea electromotoare inclusă în circuit

$-\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ - viteza de variație a fluxului magnetic prin suprafața acestui circuit

Inductanța (H) $L = \frac{\Phi}{I} = \frac{\mu N^2 S}{l}$

Φ - flux magnetic, I – inductanța magnetică
μ - permeabilitatea magnetică a miezului bobinei
N – numărul de spire, S – aria suprafeței unei spire
l – lungimea bobinei

Autoinducția $e = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

L – inductanța $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ - viteza de variație a intensității curentului prin circuit

Energia câmpului magnetic $W = \frac{LI^2}{2}$

L – inductanța bobinei
I – intensitatea curentului

Densitatea volumică a energiei câmpului magnetic

W- energia câmpului magnetic, V - volumul $\omega = \frac{W}{V} = \frac{B^2}{2\mu}$

B – inducția magnetică, μ - permeabilitatea magnetică

Curentul electric alternativ

Tensiunea electromotoare alternativă $e = E_m \sin \omega t$

e – tensiune instantanee, E_m - tensiune maximă

ω - pulsație, t – moment de timp

Intensitatea curentului alternativ $i = I_m \sin \omega t$

I_m - valoarea maximă a intensității curentului

ω - pulsație, t – timp

Intensitatea efectivă a curentului alternativ $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$

I_m - valoarea maximă a intensității curentului

Tensiunea efectivă a curentului alternativ $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$

U_m - tensiunea maxim alternativă

Puterea în curent alternativ $p = ui$

u – tensiunea electrică, i – intensitatea electrică

Puterea activă $P = I^2 R$

I – intensitatea efectivă, R – rezistența electrică

Puterea aparentă $P = UI$

I – intensitatea efectivă, U – tensiunea efectivă

Randamentul transformatorului $\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_2}{P_2 + P_{Cu} + P_{Fe}}$

P_1 - puterea activă primită de primar de la rețeaua de alimentare

P_2 - puterea activă furnizată de secundar

P_{Cu} - puterea pierdută în cupru

P_{Fe} - puterea pierdută în fier

Raport de transformare $K = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$

U_1 - tensiunea efectivă în primar

U_2 - tensiunea efectivă în secundar

I_2 - intensitatea efectivă a curentului secundar

I_1 - intensitatea efectivă a curentului în primar

N_1 - numărul de spire în primar

N_2 - numărul de spire în secundar

Reactanța inductivă $X_L = \omega L$

ω - pulsație, L – inductanța bobinei

Reactanță capacitivă

$$X_C = \frac{1}{\omega C}$$

ω - pulsație, C – capacitatea condensatorului

Legea lui Ohm pentru un circuit serie RLC

$$I = \frac{U}{Z}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

U- tensiunea efectivă a curentului

Z – impedanța circuitului, X_L - reactanță inductivă

X_C - reactanță capacitivă, R – rezistența ohmică

Circuite RLC paralel în curent alternativ

$$I = \frac{U}{Z}$$

$$Z = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2} + (\frac{1}{X_C} - \frac{1}{X_L})^2}}$$

X_L - reactanță inductiv

X_C - reactanță capacitivă, R – rezistența ohmică, Z – impedanța circuitului

<u>Oscilații și unde electromagnetice</u>

Formula lui Thompson

$$T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$$

L – inductanța circuitului de curent alternativ
C – capacitatea electrică a circuitului de curent alternativ

Viteza undelor electromagnetice $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon\mu}} = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon_r \mu_r}}$

λ - lungimea de undă, T – perioada
ε - permitivitatea electrică, μ - permitivitatea magnetică

OSCILAȚII ŞI UNDE

Frecvența (Hz) $v = \frac{N}{t} = \frac{1}{T}$

N – numărul de rotații, t – timpul în care se efectuează o rotație
T – perioada mişcării circulare uniforme

Frecvența ciclică $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi v$

T – perioada mişcării circulare uniforme
v – frecvența

Perioada oscilației (s) $T = \frac{t}{N} = \frac{1}{v}$

N – numărul de rotații, t – timpul în care se efectuează o rotație
v - frecvența oscilației

Oscilațiile armonice $x = x_m \cos(\omega t + \varphi_0)$

x – deplasare corpului de la poziția de echilibru
x_m sau A - amplitudinea oscilațiilor
ω - frecvența ciclică a oscilațiilor, t – timpul
φ_0 - faza inițială a oscilațiilor

Faza mişcării oscilatorii

$$\varphi = \omega t + \varphi_0$$

ω - frecvența ciclică a oscilațiilor, t – timpul

φ_0 - faza inițială a oscilațiilor

Viteza oscilatorului armonic

$$v_x = A\omega \cos(\omega t + \varphi_0 + \frac{\pi}{2})$$

A – amplitudinea oscilațiilor
ω - frecvența ciclică a oscilațiilor, t – timpul

φ_0 - faza inițială a oscilațiilor

Accelerația oscilatorului armonic

$$a_x = A\omega^2 \sin(\omega t + \varphi_0 + \pi)$$

A – amplitudinea oscilațiilor
ω - frecvența ciclică a oscilațiilor, t – timpul

φ_0 - faza inițială a oscilațiilor

Frecvența proprie a pendulului elastic

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

k – constanta de elasticitate
m – masa pendulului

Perioada proprie a pendulului elastic

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

k – constanta de elasticitate
m – masa pendulului

Frecvența proprie a pendulului gravitațional $\omega_0 = \sqrt{\frac{g}{l}}$

g - accelerația gravitațională
l – lungimea firului

Perioada proprie a pendulului gravitațional $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

g - accelerația gravitațională
l – lungimea firului

Energia oscilatorului liniar armonic $E = E_p + E_c = \frac{kA^2}{2}$

E_p - energia potențială, E_c - energia cinetică

k – constanta de elasticitate, A – amplitudinea oscilației

Lungime de undă $\lambda = \frac{v}{\nu} = vT$

v - viteza de propagare a unde
ν - frecvența
T – perioada

Viteza de propagare a undelor $v = \frac{\lambda}{T} = \lambda\nu$

λ - lungimea de undă, ν - frecvența, T – perioada

Viteza de propagare a undelor longitudinale $v_l = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$

E – modulul de elasticitate
ρ - densitatea volumică a mediului elastic

Viteza de propagare a undelor transversale

$$v_t = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}}$$

F_T - forța de tensiune din coardă
μ - masa unității de lungime a corzii

Ecuația undei plane

$$y = A\sin 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$$
$$y = A\sin(\omega t - kx)$$

p – elongația punctului, A – amplitudinea oscilațiilor
t – momentul în care sursa de oscilații are elongația y
T – perioada oscilațiilor
x – distanța dintre sursă și punct, λ - lungimea de undă
ω - frecvența ciclică a oscilațiilor

Legea reflexiei undelor

$$\sin\alpha_{\lim} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = n_{21}$$

$\sin\alpha_{\lim}$ - unghi limită

v_1 - viteza de propagare a undei în mediul 1

v_2 - viteza de propagare a undei în mediul 2

λ - lungimea de undă a mediilor

n_{21} - indicele de refracție a l mediului 2 față de mediu 1

Legea refracției undelor

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2}$$

$\sin i$ - unghi de incidență
$\sin r$ - unghi de refracție
v_1 - viteza de propagare a undei în mediul 1
v_2 - viteza de propagare a undei în mediul 2

Condiția de maxim de interferență $\Delta x = \pm 2m \cdot \frac{\lambda}{2}$

Δx - diferența de drum geometric, λ - lungimea de undă
m – ordinul de interferență

Condiția de minim de interferență $\Delta x = \pm(2m+1) \cdot \frac{\lambda}{2}$

Δx - diferența de drum geometric, λ - lungimea de undă
m – ordinul de interferență

OPTICA

Viteza luminii în vid $v_0 = c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}} = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s} = const.$

ε_0 - permitivitatea electrică, μ_0 - permitivitatea magnetică

Viteza luminii în mediu $v = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon_r \mu_r}}; v = \frac{c}{n}$

ε_r - permitivitatea electrică relativă

μ_r - permitivitatea magnetică relativă

n – indicele de refracție a mediului transparent

Indicele absolut de refracție $n = \frac{c}{v} = \sqrt{\varepsilon_r \mu_r}$

c – viteza luminii în vid, v – viteza luminii în mediu

ε_r - permitivitatea electrică relativă a mediului

μ_r - permitivitatea magnetică relativă a mediului

Condiţia de maxim de interferenţă a luminii $\Delta = \pm 2m \cdot \frac{\lambda}{2}$

Δ - diferenţa de drum optic, λ - lungimea de undă
m – ordinul maximelor sa u minimelor de interferenţă

Condiţia de minim de interferenţă

a luminii $\Delta = \pm(2m+1) \cdot \frac{\lambda}{2}$

Δ - diferenţa de drum optic, λ - lungimea de undă
m – ordinul maximelor sau minimelor de interferenţă

Drum optic $L = nx$

x – distanţa parcursă de unda luminoasă printr-un mediu transparent
n – indicele de refracţie al acestui mediu

Condiţia de maxim de interferenţă folosind dispozitivul Young $y_m^{max} = \pm \frac{mD\lambda}{2d}$

m – ordinul maximelor sau minimelor de interferenţă
D – distanţa dintre planul surselor şi ecran
λ - lungimea de undă, d – distanţa dintre fante

Condiţia de minim de interferenţă folosind dispozitivul Young $y_m^{min} = \pm(2m+1)\frac{D\lambda}{2d}$

m – ordinul maximelor sau minimelor de interferenţă
D – distanţa dintre planul surselor şi ecran
λ - lungimea de undă, d – distanţa dintre fante

Condiția de maxim de interferență la lama cu fețe plan-paralele $\Delta = 2dn\cos r + \frac{\lambda}{2}$

d – grosimea lamei, n – indicele de refracție al lamei
$\cos r$ - unghiul de refracție al lamei, λ - lungimea de undă

Condiția de maxim interferență la pană optică

$$\Delta = 2nd_m + \frac{\lambda}{2}$$
$$d_{m+1} - d_m = i\alpha$$

n – indicele de refracție al penei optice
d_m - grosimea penei optice pentru care se formează maximul de interferență de ordinul m
λ - lungimea de undă, α - unghiul penei optice, i - interfranja

Interfranja în dispozitivul lui Young $i = y_{m+1}^{\max} - y_m^{\min} = \frac{D\lambda}{d}$

D – distanța dintre planul surselor și ecran
λ - lungimea de undă, d – distanța dintre fante

Interfranja la o pană optică $i = \frac{\lambda}{2\alpha n}$

λ - lungimea de undă, α - unghiul penei oblice
n – indicele de refracție al mediului din care este formată pana

Formula rețelei de difracție $d\sin\varphi = \pm m\lambda$

d – distanța dintre fante

$\sin\varphi$ - unghiul de abatere a luminii de la perpendiculara dusă pe planul rețelei

λ - lungimea de undă a luminii incidente

m – ordinul de interferență

Formulele oglinzilor sferice $\frac{1}{d}+\frac{1}{d'}=\frac{1}{f};\, f=\frac{R}{2}$

d – distanța oglindă – punct imagine

d' - distanța punct obiect – oglindă, f – distanța focală a oglinzii

R – raza de curbură a oglinzii $\beta=\frac{h'}{h}=\frac{d'}{d}$

β - mărimea liniară transversală

h' - mărimea imaginii, h – mărimea obiectului

Legea refracției luminii $\frac{\sin i}{\sin r}=\frac{v_1}{v_2}=\eta_{21}$

$\sin i$ - unghi de incidență, $\sin r$ - unghi de refracție

v_1 - viteza de propagare a undei în mediul 1

v_2 - viteza de propagare a undei în mediul 2

η_{21} - indice de refracție

Unghi limită $\sin_l=\frac{n_2}{n_1};\, n_2 < n_1$

n_2, n_1 - indicii de refracție a două medii

Lumina trece din mediul mai dens optic (n_1) în mediul mai puțin dens (n_2).

Unghi al prismei (prismă optică) $\delta = i + r_1 + r - i_1 = i + r + \varphi$

δ - unghi de deviație între direcția razei incidente și direcția razei emergente
i – unghiul de incidență, r – unghi de emergență
φ - unghiul prismei

Unghi de deviație minimă $\varphi = 2i + \delta$

i – unghiul de incidență
φ - unghiul prismei

Formula lentilelor subțiri $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}$

d – distanța punctului obiect – lentilă
d' - distanța lentilă – punct imagine, f – distanța focală a lentilei

β - mărirea liniară transversală $\beta = \frac{h'}{h} = \frac{d'}{d}$

h' - înălțimea imaginii, h – înălțimea obiectului

Formulele sistemelor optice de lentile subțiri

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + ... + \frac{1}{f_n}$$

F– distanța focală a sistemului, f – distanțele focale ale lentilelor

$$\beta = \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot ... \cdot \beta_n$$

β - mărirea liniară transversală a sistemului

$\beta_1, \beta_2, ...\beta_n$ - măririle liniare transversale ale lentilelor

Flux de energie radiantă $\Phi_e = \frac{W}{t}$

W – energia care trece printr-o suprafață, t – timpul

Iluminare $E = \frac{\Phi_e}{S} = \frac{I_e}{r^2} = \frac{I_e}{r^2}\cos\alpha$

Φ_e - fluxul energiei radiante, S – aria suprafeței

I_e - intensitatea energetică, r^2 - distanța de la sursa punctiformă la suprafață, α - unghiul format de axa conului de lumină

Intensitatea energetică a sursei punctiforme $I_e = \frac{\Phi_e}{\Omega}$

Φ_e - fluxul energiei radiante, Ω - unghiul solid

Unghiul solid $\Omega = \frac{S}{r^2}$

S – aria suprafeței, r^2 - distanța de la sursa punctiformă la suprafață

Flux luminos $\phi = KV\Phi_e$

K – echivalentul fotometric al radiației
V – sensibilitatea spectrală relativă a ochiului
Φ_e - fluxul energiei radiante

Intensitatea luminoasă a sursei punctiforme $I = \frac{\Phi}{\Omega}$

Φ - flux luminos, Ω - unghiul solid

Grosismentul (mărire unghiulară) $G = \frac{tg\alpha_2}{tg\alpha_1}$

α_1 - unghiul sub care se vede un obiect cu ochiul liber

α_2 - unghiul sub care se vede un obiect prin instrument

Grosismentul lunete $G = f_{ob} \cdot P_{oc}$

f_{ob} - distanța focală a obiectului lunetei

P_{oc} - puterea optică a ocularului lunetei

Grosismentul microscopului $G = d_0 \cdot P$

d_0 - distanța minimă de vedere clară

P – puterea optică a microscopului

Puterea optică (dioptrică) $P = \frac{tg\alpha_2}{h}$

α_2 - unghiul sub care se vede un obiect prin instrument

h – dimensiunea transversală a unui obiect

Elemente de fizică modernă

Principiul fundamental al dinamicii $\vec{F} = m\vec{a}$

F – forța care acționează asupra corpului

m – masa corpului a – accelerația mişcării corpului

Transformările Galilei

$$\vec{r} = \vec{r}\,' + \vec{u}t$$
$$x = x' + ut$$
$$y = y'; z = z'; t = t'$$
$$\vec{r}(x, y, z)$$
$$\vec{r}\,'(x', y', z')$$

$(\vec{r}, t)$ - coordonatele unui eveniment măsurate de observatorul din sistemul de referință inerțial $S(Oxyz, t)$

$(\vec{r}\,', t')$ - coordonatele unui eveniment măsurate de observatorul din sistemul de referință inerțial $S'(O'x'y'z', t')$

$\vec{u}$ - viteza constantă a sistemului S' față de S pe direcția axei O_x

Transformările Lorenz

$$x = \frac{x' + ut'}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}; t = \frac{t' + \frac{u}{c^2}x'}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}$$
$$y = y'; z = z'$$

(x, y, z, t) - coordonatele unui eveniment măsurate de observatorul din sistemul de referință inerțial $S(Oxyz, t)$

(x', y', z', t') - coordonatele unui eveniment măsurate de observatorul din sistemul de referință inerțial $S'(O'x'y'z', t')$

u – viteza constantă a lui S' față de S
c – viteza luminii în vid

Relativitatea dimensiunilor longitudinale $l = l'\sqrt{1 - u^2 / c^2}$

l – lungimea corpurilor se contractă pe direcția mişcării
l' - lungimea proprie a corpurilor
u – viteza de deplasare c – viteza luminii în vid

Relativitatea intervalelor de timp

$$t = \frac{t'}{\sqrt{1 - u^2 / c^2}}$$

t' - intervalul de timp în sistem
u – viteza de deplasare față de sistemul de referință
c – viteza luminii în vid

Legea relativistă a compunerii vitezelor

$$v_x = \frac{v_x + u}{1 + v'_x \cdot u / c^2}$$

v'_x - viteza corpurilor în raport cu sistemul S
u – viteza de deplasare față de sistemul de referință
c – viteza luminii în vid

Masa relativistă

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2 / c^2}}$$

m – masa de mişcare a unui corp
m_0 - masa de repaus a corpului
v – viteza corpului c – viteza luminii în vid

Impulsul relativist

$$\bar{p} = \frac{m_0 \bar{v}}{\sqrt{1 - v^2 / c^2}}$$

m_0 - masa de repaus a corpului
v – viteza corpului c – viteza luminii în vid

Energia totală relativistă a unui corp

$$E = mc^2$$

m – masa de mişcare, c – viteza luminii în vid

Energia cinetică relativistă a unui corp

$$E_c = (m - m_0) \cdot c^2$$

m – masa de mişcare, m_0 - masa de repaus a corpului
c – viteza luminii în vid

FIZICA CUANTICĂ

Cuanta de energie (energia fotonului) $e = h\nu$

h – constanta universală a lui Planck v – frecvența radiație

Masa fotonului $m = \frac{h\nu}{c^2}$

h – constanta universală a lui Planck v – frecvența radiație
c – viteza luminii în vid

Viteza fotonului în vid $v_f = c$

c – viteza luminii în vid

Impulsul fotonului $p_f = \frac{h\nu}{c}$

h – constanta universală a lui Planck v – frecvența radiație
c – viteza luminii în vid

Energia în efectul fotoelectric $h\nu = L + \frac{mv^2}{2}$

hv – energia fotonului, L – lucrul mecanic de extracție

$\frac{mv^2}{2}$ - energia cinetică a fotoelectronului

Lungimea de undă Compton $\Lambda = \frac{h}{m_0 c}$

h – constanta universală a lui Planck, m_0 - masa de repaus a electronului, c – viteza luminii în vid

Variația lungimii de undă după Compton $\Delta\lambda = \Lambda(1-\cos\theta)$

Λ - lungimea de undă Compton, θ - unghi de împrăştiere între impulsurile fotonului înainte şi după interacţiunea cu electronul

FIZICA ATOMULUI

Regula de cuantificare

a lui Bohr $m_e vr = n\frac{h}{2\pi}, unde\ n = 1,2...\infty$

m_0 - masa electronului de repaus

v – viteza electronului pe orbita circulară, r - raza orbitei circulare

h – constanta lui Planck n – numărul cuantic principal

Modelul cuantificat al lui Bohr $h\nu = E_n - E_m$

E_n - energia iniţială, E_m - energia finală

Condiția de echilibru a forțelor în modelul planetar al atomului de hidrogen

după modelul lui Bohr

$$F_{cp} = F_e$$

$$m_e\frac{v^2}{r} = \frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$$

F_{cp} - forța centripetă ce acționează asupra electronului

F_m - forța electrostatică de atracție între electron şi nucleu

m_0 - masa electronului de repaus

v – viteza electronului pe orbita circulară, r - raza orbitei circulare

e - sarcina electrică elementară, ε_0 - permitivitatea electrică a vidului

Condiția de cuantificare a momentului cinetic al electronului după Bohr (momentul cinetic) $L = rp$

r – raza orbitei , p – impulsul corpului

Momentul forței față de un punct $M = F \cdot d$

F – forța
d – brațul forței

Energia totală a sistemului electron-nucleu în modelul planetar

al atomului de hidrogen $E = E_c + E_p = \frac{m_e v^2}{2} - \frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 r}$

m – masa electronului, v – viteza electronului
e - sarcina electronului, r – distanța dintre electron şi nucleu
ε_0 - permitivitatea electrică a vidului

Energia cinetică a sistemului electron-nucleu în modelul planetar al atomului de hidrogen $E_c = \frac{m_e v^2}{2}$

m – masa electronului, v – viteza electronului

Energia potențială a sistemului electron-nucleu în modelul planetar al atomului de hidrogen $E_p = -\frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 r}$

e - sarcina electronului, r – distanța dintre electron şi nucleu
ε_0 - permitivitatea electrică a vidului

Energia totală cuantificată a electronului în modelul Bohr pentru atomul de hidroge

$$E_n = -\frac{m_e e^4}{8\varepsilon_0 h^2 n^2}, unde\ n = 1,2...\infty$$

m – masa electronului, e - sarcina electronului

ε_0 - permitivitatea electrică a vidului

h – constanta lui Planck n – numărul cuantic principal

Număr de unde

$$\nu = \frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2})$$

λ - lungimea de undă, R – constanta şui Rydberg

m – numărul ce caracterizează seria spectrală

n – număr ce caracterizează linia spectrală

1. seria Lyman (în ultraviolet)

$$\nu = R(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2}); n = 2,3,4...$$

2. seria Balmer (în vizibil)

$$\nu = R(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2}); n = 3,4,5...$$

3. seria Paschen (în infraroşu apropiat)

$$\nu = R(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2}); n = 4,5,6...$$

4. seria Brachett (în infraroşu îndepărtat)

$$\nu = R(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2}); n = 5,6,7...$$

5. seria Pfundt (în infraroşu îndepărtat)

$$\nu = R(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{n^2}); n = 6,7,8...$$

6. seria Humphrey (în infraroşu îndepărtat)

$$\nu = R(\frac{1}{6^2} - \frac{1}{n^2}); n = 7,8,9...$$

\

Raza orbitei electronului (raza Bohr)

$$r_n = \frac{\varepsilon_0 h^2 n^2}{\pi m_e e^2}, unde\, n = 1,2,3...$$

$$r_1 = 5.29 \cdot 10^{-11} m; r_n = r_1 \cdot n^2$$

r_n - raza cuantificată a orbitei electronului în atom

ε_0 - permitivitatea vidului, h – constanta Planck

m – masa electronului, s – sarcina electronului

FIZICA NUCLEULUI

Sarcina nucleului atomic $Q_{nuc} = Ze$

Z – numărul de ordine al elementului chimic din tabelul periodic
e – sarcina electrică elementară

Numărul de masă $A = Z + N$

Z – numărul de ordine al elementului chimic din tabelul periodic
N – numărul de neutroni în nucleul atomic

Defect de masă

$$\Delta m = Zm_H + (A - Z)m_n - m_{at}$$

A – număr de masă

m_H - masa atomică a hidrogenului

m_n - masa neuronului

m_{at} - masa atomului

Energia de legătură a nucleului

$$E_{leg} = \Delta m \cdot c^2$$

$$E_{leg} = (Zm_H + (A - Z)m_n - m_{at})c^2$$

Δm - defect de masă, c – viteza luminii în vid

m_H - masa atomică a hidrogenului

m_n - masa neuronului

m_{at} - masa atomului

Energia de legătură pe nucleon

$$\varepsilon = \frac{E_{leg}}{A}$$

E_{leg} - energia de legătură a nucleului

A – număr de masă

Energia de legătură a unei particule în nucleu

$$E = (m_a + m_x - m_n)c^2$$

m_a - masa particulei a, m_x - masa particulei x

m_n - masa nucleului, c – viteza luminii în vid

Energia medie de legătură pe electron

$$E = \frac{E_{leg}}{Z}$$

E_{leg} - energia de legătură a nucleului

Z – numărul atomic

Legea dezintegrării radioactive $N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$

N_0 - numărul de nuclee radioactive la un moment t=0

T – timpul mediu de viață al substanței radioactive

Constanta radioactivă $\lambda = \frac{|dN|}{N \cdot dt}$

dN – numărul de nuclee care au dezintegrat în intervalul de timp *dt*

N – numărul de nuclee

Timp de înjumătățire $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

λ - constanta radioactivă

Activitatea sursei radioactive $A = \lambda N = \lambda N e^{-\lambda t}$

λ - constanta radioactivă

N - numărul de nuclee radioactive la un moment dat

Formula de calcul a energiei de reacție

$$Q = (m_x + m_a - m_y - m_b)c^2$$

m_a , m_x - masa particulelor care intră în reacție

m_y , m_b masa particulelor care rezultă din reacție

c – viteza luminii în vid

Constantele fizice

Constanta fizică	Notație	Valoarea
Constanta gravitațională	K	$6.67 \cdot 10^{-11} N \cdot m^2 / kg^2$
Viteza luminii în vid	c	$3 \cdot 10{,}8 m/s$
Constanta magnetică	μ_0	$4\pi \cdot 10^{-7} N / A^2$
Constanta electrică	ε_0	$8{,}85 \cdot 10^{-12} C^2 / N \cdot m^2$
Constanta Planck	h	$6{,}625 \cdot 10^{-34} J \cdot s$
Masa de repaus a electronului	m_e	$9{,}11 \cdot 10^{-31} kg$
Masa de repaus a protonului	m_p	$1{,}6726485 \cdot 10^{-27} kg$
Masa de repaus a neutronului	m_n	$1{,}6749543 \cdot 10^{-27} kg$
Sarcina electronului	e	$1{,}6021892 \cdot 10^{-19} C$
Unitatea atomică de masă		$1{,}6605655(86) \cdot 10^{-27} kg$
Numărul lui Avogado	N_A	$6{,}022045 \cdot 10^{23} mol^{-1}$
Constanta lui Faraday	F	$96484{,}56\, C \cdot mol^{-1}$
Constanta molară a gazelor	R	$8{,}31441 J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$
Constanta lui Bolzman	k	$1{,}380662 \cdot 10^{-23} J \cdot K^{-1}$
Volumul molar al unui gaz ideal în condiții normale $t = O^\circ C, p = 101{,}325 kPa$	V_0	$2{,}241 \cdot 10^{-2} m^3 \cdot mol^{-1}$
Presiunea atmosferică normală	$P_{atm.n}$	101325 Pa
Accelerația căderii libere	g_n	$9{,}80665 m \cdot s^{-2}$

Energia de repaus a electronului	m_ec^2	0,5110034 MeV
Energia de repaus a protonului	m_pc^2	938,2796 MeV
Energia de repaus a neutronului	m_nc^2	938,5731 MeV
Raza primei orbite a atomului	d_0	$5,2917706 \cdot 10^{-11} m$
Constanta Rydberg	R	$3,29 \cdot 10^{15} s^{-1}$

Mărimi fizice şi unităţile lor în sistemul S.I.

Denumirea mărimii	Denumirea unităţii	Simbolul	Definiţia
Unităţile fundamentale			
Lungimea	Metrul	m	Un metru este egal cu distanţa, parcursă în vid de către o undă electromagnetică plană în 1/299792458 s.
Masa	Kilogramul	kg	Un kg este egal cu masa prototipului internaţional al kilogramului
Timpul	Secundă	s	O secundă este egală cu 9192631770 perioade ale oscilaţiilor radiaţiei emise, ce corespund tranziţiei între două nivele hiperfin ale stării de bază a atomului de cesiu -133
Intensitatea curentului electric	Amperul	A	Un amper este egal cu intensitatea unui curent constant, care la trecerea prin două conductoare rectilinii paralele, cu

			lungimea infinită şi aria secţiunii circulare transversale neglijabilă, situate în vid la distanţe de 1m unul de latul, ca da naştere pe fiecare porţiune de conductor cu lungimea de 1m la o forţă de interacţiune, egală cu $2\cdot10^{-7}$H
Temperatura termodinamică	Kelvin	K	Un Kelvin este egal cu 1/273,16 părţi din temperatura termodinamică a punctului triplu al apei
Cantitatea de substanţă	Mol	mol	Un mol este egal cu cantitatea de substanţă a sistemului, ce conţine tot atâtea elemente de structură, câţi atomi sunt în 0,012kg de carbon-12. La utilizarea acestei unităţi elementele de structură trebuie să fie specificate şi pot fi atomi, molecule, ioni, electroni şi alte particule
Intensitatea luminoasă	Candelă	cd	O candelă este egală cu intensitatea luminoasă într-o anumită direcţie a unei surse, care emite o radiaţie monocromatică cu frecvenţa de $540\cdot10^{12}$Hz, intensitatea luminoasă a căreia în direcţia dată constituie 1/683 W/sr

Unitățile suplimentare			
Unghiul plan	Radian	rad	Un radian este egal cu unghiul dintre două raze ale unei circumferințe, lungimea arcului subîntins de ele fiind egal cu raza
Unghiul solid	Steradian	sr	Un steradian este egal cu unghiul spațial, care, având, vârful în centrul sferei, taie pe suprafața acesteia o arie egală cu aria unui pătrat, a cărui latură este egală cu raza sferei
Unități derivate pentru spațiu şi timp			
Suprafața	Metru pătrat	m^2	Un metru pătrat este egal cu aria unui pătrat, latura căruia este egală cu 1m
Volumul	Metru cub	m^3	Un metru cub este egal cu volumul unui cub cu muchia egală cu 1m
Viteza	Metru pe secundă	m/s	Un metru pe secundă este egal cu viteza mişcării rectilinii uniforme a unui punct, care în decurs de 1s se deplasează la distanța de 1m
Accelerația	Metru pe secundă la pătrat	m/s^2	Un metru pe secundă la pătrat este egal cu accelerația mişcării rectilinii şi uniforme a unui punct, a cărui viteză creşte în 1s cu 1 m/s
Viteza unghiulară	Radian pe secundă	rad/s	Un radian pe secundă este egal cu viteza

			unghiulară a rotației uniforme a unui corp, care în decurs de 1s se roteşte în raport cu axa de rotație cu un unghi egal cu 1 rad
Perioadă	Secundă	s	
Frecvența perioadei	Herț	Hz	Un herț este egal cu frecvența unui proces periodic la care timp de 1s se efectuează un ciclu al procesului periodic
Unitățile derivate pentru mărimile mecanice			
Densitatea	Kilogram pe metru cub	kg/m^3	Un kg pe metru cub este egal cu densitatea unei substanțe omogene, masa căreia pentru volumul egal cu $1m^3$ este egală cu 1kg
Impulsul	Kilogram-metru pe secundă	$kg \cdot m/s$	Un kg-metru pe secundă este egal cu impulsul unui corp cu masa de 1kg, care se mişcă cu viteza de 1m/s
Forța	Newton	N	Un newton este egal cu forța, care, acționând asupra unui corp cu masa de 1kg, îi comunică o accelerație de $1m/s^2$ în direcția acțiunii forței
Momentul forței	Newton-metru	$N \cdot m$	Un newton-metru este egal cu momentul forței, creat de o forță de 1N în raport cu punctul, situat la distanța de 1m de la linia acțiunii forței

Impulsul forței	Newton-secundă	$N \cdot s$	Un newton-secundă este impulsul forței, creat de o forță de 1N, ce acționează timp de 1s
Presiunea	Pascal	Pa	Un pascal este egal cu presiunea produsă de forța egală cu 1 N, distribuită uniform pe o suprafață, perpendiculară pe această forță, cu aria de $1m^2$
Lucrul mecanic, energia	Joule	J	Un joule este egal cu lucrul mecanic efectuat la deplasarea punctului de aplicare a unei forțe de 1N la o distanță de 1m în direcția acțiunii forței
Puterea	Watt	W	Un watt este egal cu puterea, care timp de 1s efectuează un lucru mecanic de 1J
Tensiunea superficială	Newton pe metru	N/m	Un newton pe metru este egal cu tensiunea superficială, creată de o forță egală cu 1N, aplicată la o porțiune de contur al unei suprafețe libere cu lungimea de 1m şi care acționează în direcția perpendiculară pe acest contur şi după tangenta la această suprafață
Unitățile derivate pentru mărimile termice			
Temperatura după scara Celsius	Grad Celsius	°C	După dimensiuni un grad Celsius este egal cu un Kelvin

Cantitatea de căldură	Joule	J	Un joule este egal cu cantitatea de căldură, echivalentă unui lucru mecanic egal cu 1J
Capacitatea termică	Joule pe Kelvin	J/K	Un joule pe kelvin este egal cu capacitatea termică a unui sistem, temperatura căruia se ridică cu 1K atunci, când sistemului i se comunică o cantitate de căldură de 1J
Capacitatea termică specifică	Joule pe kilogram	J/(kg·K)	Un joule pe kilogram-kelvin este egal cu capacitatea termică specifică a unei substanțe, care pentru masa de 1kg are capacitatea termică egală cu 1J/kg
Unitățile derivate pentru mărimile fizice moleculare			
Masa molară	Kilogram pe mol	Kg/mol	Un kg pe mol este egal cu masa molară a substanței, care pentru o cantitate de substanță de 1mol are masa egală cu 1kg
Unitățile derivate pentru mărimile electrice şi magnetice			
Cantitatea de electricitate, sarcina electrică	Culon	C	Un culon este egal cu cantitatea de electricitate, ce trece timp de 1s prin secțiunea transversală a unui conductor străbătut de un curent electric cu intensitatea de 1A
Intensitatea câmpului	Volt pe metru	V/m	Un volt pe metru este egal cu intensitatea unui

electric			câmp electric omogen, pentru care între două puncte, ce se află pe o linie de forță a câmpului la distanța de 1m, se creează o diferență de potențial de 1V
Tensiunea electrică	Volt	V	Un volt este egal cu tensiunea electrică pe o porțiune de circuit, care, fiind străbătută de un curent electric continuu cu intensitatea de 1A, dezvoltă o putere de 1W
Capacitatea electrică	Farad	F	Un farad este egal cu capacitatea electrică a unui condensator, în care sarcina electrică de 1C creează o tensiune de 1V
Inducția magnetică	Tesla	T	Un tesla este egal cu inducția magnetică, pentru care fluxul magnetic, ce străbate secțiunea transversală cu aria de $1m^2$ este egal cu 1Wb
Fluxul magnetic	Weber	Wb	Un weber este egal cu fluxul magnetic, la micşorarea căruia până la zero prin secțiunea transversală a conductorului din circuitul electric cu rezistența de 1Ω, intercalat cu fluxul, trece o cantitate de electricitate de 1C
Inductanța	Henri	H	Un henri este egal cu

			inductanța unui circuit electric, în care un curent continuu cu intensitatea de 1A creează un flux de 1Wb
Rezistența electrică	Om	Ω	Un om este egal cu rezistența electrică a unei porțiuni de circuit electric, la capetele căruia atunci, când prin aceasta trece un curent electric constant cu intensitatea de 1A, apare o tensiune de 1V
Unitățile derivate pentru mărimile optice			
Energia radiației	Joule	J	Un joule este egal cu energia radiației, echivalentă cu un lucru mecanic de 1J
Fluxul luminos	Lumen	lm	Un lumen este egal cu fluxul luminos, emis de o sursă punctiformă cu intensitatea luminoasă de 1cd într-un unghi solid de 1sr
Energia luminoasă	Lumen-secundă	lm·s	Un lumen-secundă este egal cu energia luminoasă, corespunzătoare unui flux de 1lm, emis sau absorbit în decurs de 1s
Luminanța	Candelă pe metru pătrat	Cd/m^2	O candelă pe metru pătrat este egală cu luminanța unei suprafețe luminiscente cu aria de $1m^2$, având intensitatea luminoasă de 1cd

Iluminarea	Lux	lx	Un lux este egal cu iluminarea unei suprafeţe cu aria de 1m², atunci, când fluxul luminos incident pe ea este de 1lm
Unităţile derivate pentru mărimile radiaţiilor ionizate			
Doza de radiaţie absorbită	Grei	Gy	Un grei este egal cu doza de radiaţie, care transmite substanţei iradiate cu masa de 1kg energia oricărei radiaţii ionizate de 1J
Puterea dozei de radiaţie absorbită	Grei pe secundă	Gy/s	Un grei pe secundă este egal cu puterea dozei de radiaţie absorbite, pentru care doza absorbită creşte timp de 1s cu 1J/kg
Activitatea unui nuclid într-o sursă radioactivă	Becquerel	Bq	Un becquerel este egal cu activitatea nuclidului, pentru care timp de 1s are loc un act de dezintegrare

CUPRINS: